第8卷 第2期 动物学研究 Vol.8, No.2
1987年5月 ZOOLOGICAL RESEARCH May, 1987

蚁类在不同生境中摄食活动规律的研究

程 量**

（云南大学生物系）

关键词 蚁类 摄食 食性分析 周期性变化

按生物量来说，在陆地生态系统中土壤动物占其首位。土壤动物的主要作用如粉碎、耕作及土壤的物理和化学性质的变更等常被忽视。众所周知，蚁类是广布的社会性土居昆虫，以其优势的种类和众多的个体同人类发生密切联系。国内有关蚁类的生态学特别是蚁类摄食活动规律的系统研究较少，而国外有关该领域的研究，则日趋活跃。本文系自1980年1月至1982年9月在农田、森林和居民区三个不同生境，以蚁类野外摄食活动进行观察并剖析蚁巢所含食物，从而揭示蚁类主要类群的分布、食性、摄食活动与时间的周期性变化，以及小气候因素对蚁类摄食活动的影响等，综合阐明和探讨蚁类在不同生境中摄食活动的规律，作为土壤动物生态学的基础研究部分内容，可供在促进农业发展、环境保护及生物防治等方面工作的参考。

不同生境中蚁类的分布

据对不同生境中蚁类主要类群的调查（表1），说明蚁亚科（Formicinae）和切叶蚁亚科（Myrmicinae）在农田区、森林区和居民区等皆有分布，且数量最多，为普遍分布；或多，为一般分布。猛蚁亚科（Ponerinae）和臭蚁亚科（Dolichoderinae）在上述诸地区，几无分布或仅有零星分布。因此，前两个类群可谓广栖境蚁类；后两个类群则为稀少蚁群。

农田区：田埂、菜地及水沟边等小生境中，除有蚁亚科和切叶蚁亚科分布外，偶有猛蚁亚科或臭蚁亚科的出现。

森林区：常绿阔叶林、暖性针叶林、针阔叶混交林及竹林或竹丛中，蚁亚科和切叶蚁亚科均有分布；猛蚁亚科在暖性针叶林及针阔叶混交林中有分布；臭蚁亚科仅分布于针阔叶混交林。又植物枝叶上和枯枝落叶层内亦有猛蚁亚科分布。

* 参加本文一部分工作的，先后有欧晓红、李茵玺、杨克勤、黄毅和牛玲玲同志，特致谢忱。

** 现在江苏省南通师专。

本文1984年12月22日收到，1985年9月7日收到修改稿。

表 1 不同生境和小生境蚁类主要类群的分布

Tab. 1 The distribution of chief population of

(1981—1982, Kunming·

生境和小生境类别 The classification of Various habitats and micro-habitats / 蚁类主要类群及分布状况 The distribution of chief population fo ants	农田区farm-land												
	稻田	麦、蚕豆田	菜地	田埂	田埂杂草	稻草秆、碎木渣等杂质、砂粒上	湖边	草垛	水沟边	植被类型			
										常绿阔叶林	暖性针叶林	针阔叶混交林	竹林或竹丛
Formicinae	+ +	+ +	+ +	+ + +	+		+ +	+ +	+ +	+ +	+ + +	+ +	+
Myrmicinae	+ + +	+ +	+ +	+ + +	+	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ + +	+ +	+ +
Ponernae			+	+					+		+		
Dolichoderinde			+ + +	+	+								

注: "分布状况"项中, "+ + +"示数量最多, 普遍分布; "+ +"示数量多, 一般分布; "+"示数量最

居民区：仅发现有蚁亚科和切叶蚁亚科分布。

其它在一般地面和开阔地，除有蚁亚科和切叶蚁亚科分布外，还有猛蚁亚科和臭蚁亚科的分布。

总之蚁类分布的特征与食料分布的特点有关。食物广泛时，不但提供了蚁类众多的栖息地，而且促使同种个体因地制宜的利用多种食物，占有不同的小生境，保持与大种的分布区，因而也有利于种的繁衍和发展。

蚁 类 食 性 分 析

食物是昆虫赖以生存的生物性环境条件的一个重要因素。蚁类食性调查结果和分析如下。

按所摄食物性质可分动物性食物、植物性食物和其他等三大类，具体食物种类见表2。动物性食物为蚁类主要食物，普遍而常见，表2所列，涉及节肢动物等4个门、昆虫等6个纲、同翅类等18个目及蚊、蝇和蚜虫等40个类群。其中昆虫有12个目约30个类群。植物性食物有苔藓、花粉等。此外，还有肉渣、饭粒等。在调查的所有食物中，以蚊、蝇（包括蝇卵）、蚜虫、摇蚊、蚁、蚌壳虫及昆虫残骸等为最多，出现频率亦高。食物又可分活体（或孤弱无力的个体）、尸体、残骸、幼体、卵及活体所分泌的蜜露等。活体中如鳞翅目昆虫的幼虫，一般为2—4龄，昆虫成虫一般体长约0.5—2厘米。综合以上食性分析结果认为，三个不同生境中的蚁类食物，可以说是杂（泛）食性的。

蚁类各种食物中，以蚊、蝇为主要对象。因此，在农田、森林和居民区等不同生境中，如何结合害虫生物防治的原则和方法，保护天敌蚁类和应用农业技术、造林技术配合其它防治措施，增加天敌蚁类数量以增强其效能，是值得研究的课题。蚜虫是世界性

（1981～1982年，云南昆明、玉溪等）
ants in various habitats and micro-habitats
Yu-Xi etc., Yunnan)

森林区 forest						居民区 residential area				其他地区 other areas							
植物枝叶	植物果实种子残片、	枯枝落叶层	壕沟	枯木	枯树桩	苔藓及地衣	宿舍的石砌墙脚	屋檐下偏僻的木泥墙脚	向阳的草地	地面	开阔地	岩石或石砾堆	花坛	水潭边	石或土的洞穴及其缝隙	动物尸体、残骸	活动力弱（或无）的动物
+ +	+ +	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+	+ + +	+ + +	+ +	+ +	+ +	+ +	+	+
+ +	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+	+ + +	+	+ +	+ + +	+ + +	+ +	+ +	+ +	+ +	+	+
+		+								+	+						
										+	+						

少，分布较少。

表2.　　蚁类在不同生境中的食性分析

Tab. 2　The food analysis of ants in various habitats
(1981. 3—5、1982. 4—6, Kunming, Yu-Xi etc., Yunnan)

habitats	The food classification and frequency in various habitats						
food frequency	farm-land		forest		residential area		food condition
The classification of food	frequency	%	freguency	%	freguency	%	
Ⅰ. 节肢动物门							
一、昆虫纲							
1.同翅目							
(1)蚜虫	40	36.0	17	18.2	91	81.9	○、△、×、◉
(2)木虱			2	2.0			◉
(3)蝉			4	4.1			×
(4)叶蝉	1	0.9	2	2.3			○、×
(5)蚧			1	0.9	1	0.9	×
(6)其它			2	2.0			○、×
2.鞘翅目							×
(7)步行虫			2	2.0			∽
(8)龙虱	4	4.6					○、△、×、∽
(9)其它	1	0.9	10	10.4	6	5.5	○、△、×、∽
3.双翅目							
(10)蚊	641	57.69	14	13.3	45	40.5	○、△、×、∽
(11)大蚊			1	1.1			△
(12)摇蚊	75	67.5					∽

（续上表）

dabitats		The food classification and frequency in variour habitats						
food frequency		farm-land		forest		residential area		food condition
The classification of food		frequency	%	frequency	%	frequency	%	
	(13)蝇	101	90.9			16	14.4	○、△
	(14)蝇卵	39	35.1					●
	(15)寄生蝇			1	0.9			△
	(16)其它	8	9.2	1	0.9	16	14.4	×、∽
	4.直翅目							
	(17)蝼蛄			2	2.3			△、×
Carnivorous	(18)梭蝗			1	0.9			×
	(19)蟋蟀			4	4.1			○
	5.革翅目							
	(20)蠼螋			15	15.6			○、△、×、∽
	6.膜翅目							
	(21)蚁	24	21.7	16	15.6	3	2.7	○、△、×
	(22)姬蜂			2	1.8			×
	(23)寄生蜂	1	0.9					○
	7.蜉蝣目							
	(24)蜉蝣	2	1.8					∽
	8.蜻蜓目							
	(25)蜻蜓			1	1.1			△
	9.鳞翅目							
	(26)蝶			4	4.1			×、∽(包括蜕)
	(27)尺蠖			2	2.3			∽
	(28)其它	2	1.8			4	4.6	○、∽
	10.弹尾目							
	(29)跳虫			4	4.6			×
	11.半翅目							
	(30)蝽			6	5.5	5	4.5	○、×、∽
	12.等翅目							
	(31)白蚁		1.8	4	4.1			×
	(32)昆虫卵	2	15.4					●
	(33)昆虫残骸	17		19	19	42	37.8	△
	二、蛛形纲							
	13.蜘蛛目							
	(34)蜘蛛			11	11.2	2	1.8	○、×
	14.蜱螨目							
	(35)螨类			14	14.7			○、×
	三、甲壳纲							
	15.等足目							
	(36)鼠妇					10	9.0	○

（续上表）

babitats		The food classification and frequency in various habitats						
food frequency		farm-land		forest		residential area		food condition
The classification of food		frequency	%	frequency	%	frequency	%	
	16.介形目							
	(37)蚌壳虫	111	99.9					○
	Ⅱ.软体动物门							
	四、腹足纲							
	(38)螺	1	0.9					×
	Ⅲ.环节动物门							
	五、寡毛纲							
	17.后孔寡毛目							
	(39)蚯蚓			3	3.4			△、×
	Ⅳ.脊索动物门							
	六、哺乳纲							
	18.啮齿目							
	(40)鼠类			1	0.9			×
	(41)禾本科植物种子			1	1.1			
	(42)植物种子							
	(43)植物花粉	24	21.6			13	11.7	
	(44)草的枯叶和杆			3	2.9			
Phytophlgous	(45)树皮			1	0.9			
	(46)苔藓			3	2.8			
	(47)霉菌（粘在土粒上）			3	2.8			
	(48)果实残片（青冈栎）			1	0.9			
	(49)植物体碎片					14	12.6	
	(50)碎鱼骨					9	8.1	
etc	(51)肉渣					5	4.5	
	(52)饭粒					21	18.9	
	(53)馒头、面包屑					13	11.7	
hhe total of food frequency		1094		178		316		

注："食物情况"项中："○"为活体；"△"为残骸；"×"为尸体；"co"为幼体；"●"为卵；"◉"为活体分泌的蜜露。

重要作物害虫之一。某些森林蚁类，在稳定条件下，被认为在控制森林害虫种群方面特别重要。这些林蚁数量多、效率高、活动力强，它们能夜以继日地大量捕食害虫，并能发育成巨大的群集种群（大量巢群），它们在一段很长的时期内，广泛搜捕猎物。在大

陆范围内对土著天敌如蚁类等进行内部移运，是利用大量有益昆虫能够取得成功的一种方法（Crouse, 1956; Mc-Leod, 1962）。

蚁类摄食活动与时间的周期性变化

1.蚁类出巢活动时间与个体数量的关系

1982年4月至6月，我们在居民区三个不同小生境中（石砌墙脚、屋檐下偏僻处墙脚及草地），曾对蚁亚科和切叶蚁亚科每日出巢活动时间与个体数量进行了实测，发现有一定的周期性，同时与个体数量密切相关（图1）。出巢活动时间有两个高峰：8:00—9:00与16:00—19:00。当时平均气温分别为25.5°C与27.6°C，及平均相对湿度分别为40.3%与26.9%。两个高峰期内，出巢的个体数量最多。此外三个不同小生境中蚁类的活动能力也有差异，可概括为小生境Ⅰ＞小生境Ⅱ＞小生境Ⅲ。

分析以上结果，可认为与蚁类对食物的需求及小生境食物的供应状况等因素有关。8:00—9:00时气温较低，相对湿度较高，很多被捕食的昆虫，此时大都处于静息状态，活动力较弱，因此蚁类易于觅致食物。16:00—19:00，不少昆虫活动力减弱，多栖息在草丛或地上，也易于捕食。

Wallis (1962) 在人工蚁巢中，曾对*Formica fusca*进行观察，以其活动时间来测定一定时期内的活动能力。结果认为，活动能力也取决于耐饥时间的长短。所以上述摄食活动高峰时间与耐饥时间的长短，可能也有一定的关系。

2.蚁类在不同时间内出巢活动数量与摄食蚁类数量的比例

由图2可看出，在三个不同小生境中，蚁类在不同时间内，出巢活动数量与摄食蚁数量有一定的比例，即在两个出巢活动高峰期中，摄食蚁数量占出巢蚁数量的比例最高；此外蚁类的摄食活动每天也呈现一定的规律，从初出巢的稍慢渐趋强烈，此后又逐渐转弱。

小气候因素对蚁类摄食活动的影响

曾在玉溪（农田区）、昆明西山（森林区）和云南大学校园（居民区）定点进行了小气候观测。

1. 温度　农田区的稻田和菜地，上午8:00—9:00，平均气温约27°C，为蚁类摄食活动高峰，10：30以后气温升高，活动渐有变化，表现爬行速度加快，协同载运食物回巢个体数增多，下午平均气温约33.3°C时，活动趋弱。又从针叶林中蚁亚科蚁类巢穴来看，不同深度的土壤变态情况也不同。即土层愈深，土壤温度愈低；发育愈差，个体数少或没有。在居民区宿舍点，蚁类的摄食活动，在19°C—29°C范围内，活动力最强；当低于19°C或高于29°C时，活动力减弱；高于34°C时，无蚁类活动。

2.湿度　农田的湿度，常随每日早、中、晚不同时间和植株的密度及灌水和施肥等情况而有变动。常绿阔叶林相对湿度为58.3%，暖性针叶林为57.2%（表3）。一般在蚁类摄食活动中，气温具有直接影响。而相对湿度则为从属因素。在居民区，相对湿

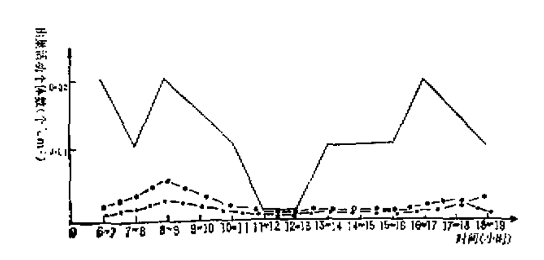


Fig. 1. The relations of time for ant's come out nest and individual numbers

——小生境Ⅰ，•—•—•—•小生境Ⅱ，0—0—0—0小生境Ⅲ

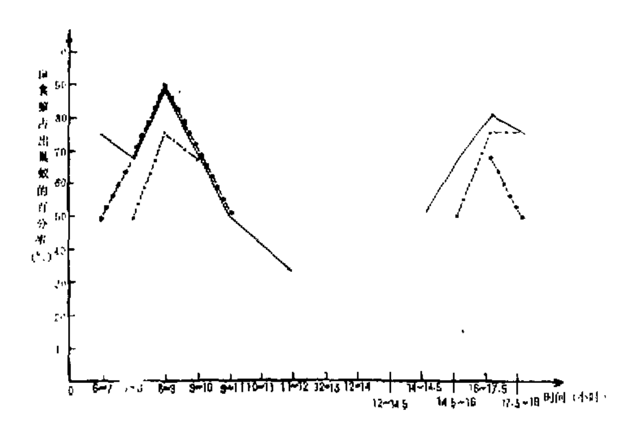


Fig. 2. The rate of the numbers of ant's come out nest and numbers of food ants.

——小生境Ⅰ，•—•—•—•小生境Ⅱ，0—0—0—0小生境Ⅲ

度较高时，可保证蚁体内所需水分，同时也限制了一些被捕食的小昆虫的活动，此时蚁类出外易于获得食物；但相对湿度过高，也会使蚁类活动力降低，甚至暂时停止活动。

3.光　昆虫在受到太阳直射时，体温亦随之升高。在各不同生境中，早晨环境温度较低，以后随光照的加强，蚁类体温增高，摄食活动加强；中午为了避免在直射阳光下，体温骤增，而阻碍其体内进行的正常生理活动，表现出负趋光性行为。此时多栖息于洞穴中或在背阳处活动。光照极强时，巢外几乎无蚁类的摄食活动。由上可知，蚁类摄食活动也受光照强弱的影响。

4.风　观测表明各个不同生境中，风的作用不大，而是通过温度、湿度及光照等一系列的变化，起间接的影响和作用。

讨 论

1.农田、森林和居民区等不同生境和小生境中蚁类主要类群的分布，均以蚁亚科和切叶蚁亚科的数量最多，分布普遍；或数量较多。猛蚁亚科和臭蚁亚科数量较少，分布有局限性，在有些生境和小生境中甚至没有发现。

根据蚁类摄食活动的观察及食性分析结果，表明蚁类在生物防治和环境保护方面，都有一定的作用。

2.蚁类摄食活动与时间上的规律，可概括为：（1）蚁类出巢活动时间有一定的规律，并与个体数量多寡有关。每日出现两个出巢活动高峰时间，即8：00—9：00和16：00—19：00。摄食活动高峰时间与耐饥时间的长短，可能也有一定规律；（2）蚁类在不同时间内出巢活动数量与摄食蚁数量具有一定的比例。每日在两个出巢活动高峰期中摄食数量占出巢蚁数量的比例最高。

3.摄食活动规律受区域性小气候因素的综合影响。温度是主导因素，湿度和风起间接作用，光是活动的必要条件之一。同时，小气候的各因素，又是互相关联，互相作用，彼此制约的。蚁类都是在适宜的穴居小气候中生活，有时外界环境条件发生变化，它们又能够选择对生存有利的小气候条件。

参 考 文 献

程量 1982 昆明西山蚁类生态学的调查。生态学报2（4）：383——389

北泽右三 1977 土壤动物生态研究法：62——94。共立出版株式会社

Murphy, P. W. 1955 In Kevan, Soil Zoology:62—72, 89—124, Butterworths Scientific Publications, *London*

Skaife, S. H. 1961 The study of Ants. 83—97, 148—168. London and Colchester

A STUDY ON THE FOOD AND ASSIMILATE HABITS OF ANTS IN VARIOUS HABITATS

Cheng Liang

(Department of Biology, Yunnan University)

The present paper deals with a study on the food and assimilate habits of ants in various habitats. In various habitats (farm-land, forest and a resident centre), we found that a number of Formicinae and Myrmicinae in a widespread or general distribution; Ponerinae and Dolichoderinae less than above two subfamilies even no distribution.

There are two peaks of feeding time, i. e. 8:00—9:00 and 16:00—19:00. The analysis of food shows that all ant groups are omnivorous.

The result obtained shows that ant's feeding in various habitats and micro-habitats are affected by microclimate factors, the temperature being the leading factor. On the other hand, the humidity and wind play an indirect role, whereas the light is one of essential conditions.

Key words　Ants The food and assimilate Food analysis cyclic fluctuation